Geologische Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten.

Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise.

(Mit 1 Routenkarte.)

Von **Franz Toula.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. October 1884.)

Im Auftrage der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und mit Subvention von Seite des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht trat ich am 15. August meine Reise an, welche die geologische Untersuchung des centralen Balkan zum Zwecke hatte. Obwohl ich unter der Ungunst des diesjährigen Sommerwetters wiederholt zu leiden hatte und ein ernstliches Unwohlsein in der zweiten Hälfte der Reisedauer mich zur früheren Rückkehr über Sofia zwang, als ursprünglich geplant war, gelang es mir doch bei forcirter Thätigkeit im ganzen 10 Balkan- und 2 Sredna-Gora-Passagen auszuführen, welche mich nach Bearbeitung der auf dem Wege nach Wien befindlichen reichlichen Materialien, und bei Benützung der von meinen Vorgängern gewonnenen Ergebnisse in den Stand setzen dürften, das Gebiet des Teteven-, Trojan-, Kalofer-, Šipka-, Travna- und Elena-Balkan, den imposantesten Theil des ganzen Hämuszuges, in einer geologischen Übersichtskarte zur Darstellung zu bringen. Da mein wackerer Freund und Begleiter, Herr G. N. Zlatarski, Mineralog und Geolog der fürstlich bulgarischen Regierung, der mir, wie im Jahre 1880, auch diesmal auf allen meinen Touren in stets gleichbleibender Unverdrossenheit zur Seite stand, in der Zeit seit 1880 und besonders im diesjährigen Sommer vor meiner Ankunft in Bulgarien, das Balkan-Vorland in vielen später

noch ausführlicher zu bezeichnenden Touren durchstreift hat, wird es möglich sein, auch das ganze Balkan-Vorland bis zur Donau mit einzubeziehen und somit den Anschluss an meine im XLV. Bande der Denkschriften (1881) publicirte geologische Übersichtskarte des westlichen Balkan vollständig herzustellen, und die Karte bis nahe an die Linie Rusčuk-Slivno geologisch zu coloriren. Die von mir zurückgelegten Reiserouten sind im Folgenden skizzirt und auf dem beiliegenden Kärtchen eingezeichnet. Ich werde mir im Nachfolgenden erlauben, die wichtigsten Ergebnisse der Reise in Kürze anzudeuten.

1. Von Sistov nach Tirnova.

Von Sistov ausgehend, fuhr ich über Pavel, bei Ebili vorbei, um bei Müsükli die grosse Hauptstrasse Rusčuk-Tirnova zu erreichen. Sistov liegt an den steil gegen die Donau abfallenden Gehängen, welche aus horizontal geschichteten, frisch graublau, verwittert licht bräunlich gefärbten Kalksandsteinen mit kalkigem Bindemittel und mürben, zu feinem Sand zerfallenden Quarzsandsteinen bestehen. Erstere sind reich an Fossilien: *Ammonites*, *Ptychoceras* (ähnlich *Pt. Emerici* d'Orb. aus dem Neocom), zierliche Trigonien, Ostreen. Letztere, zu oberst auftretend, sind sehr arm an organischen Einschlüssen.

Bei Tekir fielen mir zuerst sehr frische typische Olivin-Basalte in den Schotteranhäufungen auf, welche sich recht häufig vorfinden und zwar auf der Strecke bis gegen Sarijar. Ich war durch dieses Auftreten nicht wenig erstaunt und blickte aus nach ihrer wahrscheinlichen Herkunft. Erst Nachmittags gelang es mir, von Müsükli nach WSW schauend, einen auffallend regelmässigen Kegelberg wahrzunehmen, welcher dem Čataltepe der Karten zwischen Osma-Gradište und Verbovka entspricht. Weiterhin peilte ich auch, von der Anhöhe von Polikrašte aus, mehrere recht wohl geformte Kegelberge; einer davon W 30° N entspricht wieder dem Čataltepe, die anderen gegen W gelegenen aber entsprechen den Kuppenbergen von Suhindol. Meine Vermuthung wurde durch Herrn Zlatarski bestätigt, der mir auf meine erste Frage eröffnete, dass sich die Sache wirklich so verhält, dass aber diese Basaltkuppen sich noch weiter gegen N hin

erstrecken, bis gegen Ovča mogila, fast genau südwärts von Sistov, circa 17 Km. von dieser Stadt entfernt, so dass sich also in einer von N 20° O nach S 20° W verlaufenden beiläufig 30 Km. langen Reihe etwa acht Basaltkuppen verfolgen lassen, die dem mit Löss bedeckten Kreideuntergrunde aufgesetzt erscheinen. Das Auftreten der donau-bulgarischen Basalte in einer auf der Streichungsrichtung des Balkan transversalen, verdient vielleicht besonders betont zu werden. Herr Zlatarski wird darüber seinerzeit eingehend Bericht erstatten.

In Tirnova traf ich mit meinem Reisebegleiter zusammen, der mir dahin von Sofia aus entgegen gekommen war. Tirnova gehört sicherlich zu den interessantest gelegenen Städten der Balkan-Halbinsel. Schon Moltke (1845) und H. Barth (1864) haben auf die merkwürdige Lage der ganz ungewöhnlich amphitheatralisch an den Hängen der Cañon-artigen, vielgewundenen Schluchten der Jantra gelegenen alten Carenstadt hingewiesen.

Die nur ganz leicht geneigten Schichten der unteren Kreide konnte ich in vier Etagen gliedern:

1. zu oberst massige Bänke von Requienienkalk, darunter
2. fossilienreiche Knollenkalke, unter diesen
3. eine Wechsellagerung von Knollenkalkbänken mit feinkörnigen Sandsteinen und
4. dünngeschichtete Sandsteine, welche bis nahe an den Flussspiegel hinabreichen.

Ein interessanter Ausflug führte mich gegen Arnautkiöj (Arbanassi) und weiterhin nach dem Monastir von Leskovice (Sveti Petar). Zwischen beiden Punkten konnten wir an mehreren Stellen in fossilienreichen mergeligen Schichten Aufsammlungen machen. Einzelkorallen von allen Formen, welche sich an meine *Montlivaultia bulgarica* anschliessen. (Vom Sattel zwischen Oreše und Belinci nördlich von Jablanica, m. vgl. Grundlinien, Denkschriften Bd. XLIV S. 30.) Der reichste Fundort liegt im O von Tirnova unweit der Stadt. Die Localität wurde mir als Srutina Kanara (d. h. „der gerutschte Fels“) bezeichnet, ein sehr zutreffender Name, da die Mergellagen thatsächlich ein wiederholtes Abrutschen bedingt haben. Hier fand ich neben den Korallen unter anderem auch einige deutlich kenntliche

Bruchstücke der Avicula-artigen von mir als *Pterinella Petersi* bezeichneten Bivalve.

Wohl das interessanteste Ergebniss unseres Ausfluges nach Srutina Kanara ist der sichere Nachweis des Auftretens von mächtigen, feinkörnigen, merglig-sandigen Eocän-Gesteinen.

Herr Zlatarski fand hier bei unserem Besuche der Localität das erste Stück mit deutlich erkennbaren Nummuliten, und konnten wir ganz gute Exemplare davon sammeln. Das Auftreten dieser sehr mächtigen Nummuliten-Schichten ist ein ganz und gar unvermitteltes und kann wohl nur durch Annahme von tiefgehenden Verwerfungen erklärt werden.

2. Tirnova-Elena-Tvardica. (Erste Balkan-Passage.)

Von Tirnova ritten wir über Kapinski-Monastir nach Elena. Zwischen Tirnova und Prisovo passierten wir die Caprotinen (Requienien-) Kalke und die unter diesen auftretenden Knollenkalke und Sandsteine, unter welchen bei Prisovo blaue Mergel anstehen, welche wir weiterhin an mehreren Stellen antrafen, am schönsten unmittelbar beim Kapinski-Monastir, wo sie steil aufgerichtet und mehrfach geknickt erscheinen.

Nahe dem Kloster (im OSO davon) konnten an der Strasse, in den plattigen Mergeln Aptychen, Ammoniten und Belemniten gesammelt werden. Weiterhin folgen dann Sandsteine u. zw. dünnplattige, mergelig-sandige Schichten zwischen mächtigen Sandsteinbänken. Das Verflächen erfolgt abwechselnd nach SSO und NNW, wobei ersteres Verhalten vorherrscht. In einzelnen der mergeligen Schichten fanden sich neben spirophytonartigen Dingen Phaladomyen und Spatangiden.

Von Elena südwärts folgen lichte Sandsteine, sandige Mergel mit Cephalopoden, welche mehrfach geknickt sind und bis Boinica-Bujnovci anhalten. Dieses, der unteren Kreideformation entsprechende Terrain dürfte in dem bewaldeten Ostrecrücken einen Aufbruch der Juraformation umschliessen, wie das Auffinden von einzelnen fossilienführenden Gesteinsfragmenten wahrscheinlich macht, welche jedoch an unserem Wege selbst anstehend nicht angetroffen werden konnten.

Auch oberhalb Boinica halten die schieferigen, mergelig-sandigen Neocom- (?) Gesteine eine Strecke weit an, darüber

treten röthlichweisse Korallenkalke auf (mit Bryozoen, Cidariten-Stacheln u. a.). Oberhalb der Zollstation („Meierhof“ der österr. Generalstabskarte) kommt man in das Gebiet der kohleführenden Formation. Braune Sandsteine und mürbe mergelige Schiefer mit Einlagerungen von Conglomeraten werden herrschend.

Kohlenschmitzchen treten hier an der Strasse neben lichtgefärbten, auf den gelblichen Sandsteinen lagernden Kalken in unmittelbarer Nachbarschaft von Breccien desselben Kalkes auf. Mergelige Kalke (zum Theil Kalkschiefer ähnlich) bilden vielfach tafelförmige Blöcke, womit der Hang förmlich übersät erscheint. Sie folgen über den Sandsteinen in scheinbar vollkommener Concordanz, von mit Conglomeraten wechselnden, mit den Liegend-Sandsteinen petrographisch übereinstimmenden Sandsteinen überlagert. Auch massige, quarzitähnliche Sandsteinbänke (vielleicht den Lias vertretend) kommen in grösserer Menge vor. Diese Abwechselung von Sandsteinen, Mergelschiefern und Quarziten hält an bis zur Passhöhe: „Haiduci-Čokar“ genannt. Auch Kalkschiefer kommen noch einmal neben den Sandsteinen auf ostrumelischer Seite zum Vorschein. Dann tritt rother Schiefer und rother Sandstein auf und daneben ein fossilienführender, besonders an Crinoiden-Stielgliedern überreicher Kalk, der hier eine ziemliche Mächtigkeit besitzt und den ich an Ort und Stelle als der Trias angehörig betrachtete. Die nähere Untersuchung nach Einlangen der Materialien wird darüber hoffentlich Gewissheit verschaffen. Auf jeden Fall scheinen die Kreideschichten zum mindesten bis nahe an die Kammhöhe, vielleicht auch noch darüber hin im S, auf dem hier hervortauchenden älteren Gebirge aufzutreten. Man wird versucht an Verwerfungen ähnlicher Art zu denken, wie sie Schröckenstein in seinem Profil des Sipkapasses gezeichnet hat (ganz abgesehen von den abweichenden Altersannahmen in jenen Profilen, auf welche bei anderer Gelegenheit eingegangen werden soll). Die erwähnten Kalke zeigen westöstliches Streichen und südliches Einfallen. Auch dunkle, wohlgeschichtete Kalke mit weissen Calcitadern treten auf, die an gewisse dunkle Kalke der unteren Trias der nordöstlichen Alpen erinnern (Guttensteiner Kalk). Dieselben werden weiterhin dolomitisch, ragen in riffartigen Zacken auf, zerfallen in Grus, und bilden zum Theil recht halsbrecherische Stellen des Reitsteiges.

Das Liegende dieser grusigen. dolomitischen Gesteine, welche auf eine kurze Strecke weit von dunklen Schiefern und grobkörnigen, grauen und grünlichen Quarziten bedeckt erscheinen (zum Theil wohl jurassisch u. zw. Lias), dürfte Granit bilden. In vielen Windungen hat sich der Ferdžisbach in die tief hinein zersetzten Granite sein steilwandiges, enges, über alle Beschreibung wildes Bett eingenagt. In schwindelnder Höhe führt der Steig an den kahlen Granithängen hinab gegen das am Fusse des Gebirges gelegene Tvardica. Im Granite treten Gänge von Quarzit auf, dann folgen grünsteinartige, noch näher zu bestimmende Gesteine und vor Tvardica selbst als eine Decke über den krystallinisch-körnigen Gesteinen ein hier nur schmaler Complex von krystallinischen Schiefergesteinen: Gneiss, Phyllitgneiss und Quarzphyllit. (Von der Passhöhe bis Tvardica musste im Regen gearbeitet werden.)

3. Ausflug in die Sredna-Gora: Tvardica - Ilidža - Atlari Egri-Armud' (-Kriva-Kruša)-Ismauli (-Smavli) -Čirkova. Čirkova Balabanli-Esekči-Hainkiöj.

Von Tvardica nach SO reitend, kommt man an einem aus der Diluvialebene aufragenden flachen Hügel vorbei, der aus dolomitischem Encrinitenkalk besteht, ganz analog jenem nördlich von Tvardica; darunter stehen, offenbar weithin das ganze Gebiet zusammensetzend, Granite an, die auch die ganze mit Buschwald bewachsene Höhe der Medželik- (Medscherlik-) Planina zusammensetzen und von vielen Quarzgängen durchzogen, bis Ilidža anhalten, wo am linken Ufer der Tundža lichte Gneisse anstehen. Die Quellen von Ilidža steigen in einem Umkreise von wenigen Schritten, zum Theil in einem ziemlich grossen Tümpel, zum Theil am Rande desselben in kleinen flachen Bassins zu Tage. Die nicht sehr mächtige Hauptquelle zeigt intermittirendes Aufsprudeln und besitzt eine Temperatur von 55° C., während nahebei Quellen von 51·5° C. zu Tage treten. Im Badebassin hat das Wasser eine Temperatur von $42^1/_2$° C. Die Zuleitungen werden auf sehr einfache Weise mit Rasenbüscheln und Stroh verstopft, je nach der Temperatur, die man im Bassin herstellen will.

Am Wege nach Atlari trifft man, am linken Tundža-Ufer hinreitend, vorherrschend lichten, weissglimmerigen Gneiss (die Bänke steil nach S fallend) mit Mischquarzgängen, am rechten Ufer der Tundža sieht man kurz vor Atlari Steilwände, welche auf ein Kalkvorkommen schliessen lassen. Kurz vor Atlari stellte sich am linken Ufer zuerst Phyllitgneiss und dann Amphiboleinlagerungen im Glimmergneiss ein.

Am Wege von Atlari nach „Egri-Armud" (Kriva Kruša der Bulgaren) kommt man zuerst unmittelbar am rechten Ufer der Tundža, über nach S fallende, quer über den Fluss streichende Gneissbänke, darüber folgen gefältelte Quarzphyllite mit grossen Quarzlinsen (nach S fallend) und über diesen, nach einem westöstlich verlaufenden Thale, halb krystallinische, graue, weissaderige Crinoidenkalke. Dieselben zeigen keine deutliche Schichtung und werden an Ort und Stelle zu Weisskalk gebrannt. Unmittelbar angrenzend findet man gegen das Wachhaus hin, mehrfach geknickte, nach N und S fallende mergelige Sandsteine mit grauschwarzen Kalkschiefern wechselnd. Während die Crinoidenkalke mit jenen am Südhange des Elena-Tvardica-Balkan auftretenden, sowie mit jenen zwischen Tvardica und Orisari übereinstimmen, gehört die Sandstein-Kalkschieferreihe aller Wahrscheinlichkeit nach bereits der unteren Kreide an, wenngleich das Aussehen, besonders der plattigen Sandsteine und Schiefer petrographisch an gewisse palaeozoische (Carbon-) Gesteine erinnert. Gegen die Höhe des Kammes zu stellen sich mächtige, blaugraue, mergelige, dichte Kalke ein. Auf der Passhöhe aber treten in bizarren Felsriffen aufragende, andesitartige Eruptivgesteine, stellenweise mit kugeligen Absonderungsformen auf, welche nach S hin von mergelig-schieferigem Sandstein mit Eruptivtuff-Zwischenlagerungen und durchgreifenden Eruptiv-Gesteinsgängen überlagert werden. Die Gesteine des ganzen sehr mächtigen Complexes sind tief hinein verwittert und einzelne etwa 3—5—10 Mm. mächtige Schichten von festeren, kalkigen Mergeln, erscheinen in Form eines aus oblongen Tafeln bestehenden Pflasters abgesondert.

Von Kriva Kruša nach Smavli kommt man fort und fort über Tuffsandsteine mit Schiefer- und Andesitlagergängen und vor Smavli schliesslich auf eine mächtige Eruptivmasse. Der

entsetzlich schlechte Reitweg zieht sich in einem mürben, stark zersetzten, dunkelfarbigen Eruptivtuff hin, der in nackten Felsen aufragt, vielfach zerklüftet und von Gängen durchsetzt ist. Von Interesse wird es sein, die gewonnenen Anschauungen mit den von Hochstetter im Karadscha Dagh zwischen Slivno und Jeni Sagra und zwischen Eski Sagra und Derbend gemachten Wahrnehmungen zu vergleichen. Es werden aber auch die von Pelz-Sanner und von Fritsch beobachteten Verhältnisse in Vergleich gezogen werden müssen und dessgleichen auch die von Hochstetter im Brdogebirge (Sofia SO) und bei Bresnik (Sofia W) dargelegten Thatsachen.

Grandiose Schuttmassen, vor allem aus dem mürben Tuffmaterial gebildet, bedecken den Südfuss des Mittelgebirges. Tiefe Regenschluchten durchfurchen diese Gehänge und bei den in Folge des unausgesetzten, mehrstündigen, ergiebigen Regengusses war die Durchquerung dieser Schlünde nicht ohne einige Gefahr zu bewerkstelligen.

Von Čirkova aus ritten wir fast genau nördlich nach Balabanli. Auf diesem Wege kamen wir zuerst über weissaderigen Kalk, dann über in dunklen, sandigen Schiefer eingelagerte Eruptiv-Gesteinslagermassen, unter welchen Mergelschiefer, mit Kalkschiefern und Tuffen wechsellagernd, weithin anhalten, ganz übereinstimmend wie am Wege Tags zuvor beobachtet wurde. Südliches Einfallen ist fast allgemein zu constatiren. Mehrere Kieselschieferschichten treten in einem Sandsteinmergelschiefer-Complexe weiter dem Kamme zu auf. Alle diese Ablagerungen sind unter sich concordant. Erst kurz vor der, aus dolomitischem grauen Kalk bestehenden Kammhöhe treten dann, in discondanter, steil aufgerichteter Lagerung, halb krystallinische Kalke mit Crinoiden, Breccienkalke und die erwähnten, in Grus zerfallenden, dolomitischen Kalke auf (Trias-Gestein), welche ihrerseits mit einer wenig mächtigen Sandsteinunterlage auf lichtem feinkörnigen Granit auflagern, der jedoch nur auf einer kurzen Strecke zu Tage tritt, während von nahe der Kammhöhe bis kurz vor Balabanli Quarzphyllit, Phyllitgneiss mit festen massigen Granitgneiss- und Gneissgranit-Einlagerungen und Quarzgängen anhalten. Unmittelbar vor Balabanli kommt man über Amphybolit auf glimmerarmen, lichten und grobkörnigen Granit.

Balabanli liegt am Rande der Tundža-Ebene. Die aus dieser aufragenden Hügel bestehen aus Granit und Gneissgranit.

Dessgleichen der Vorberg, an dem vorüber man auf die sanft ansteigende Thalebene von Hainkiöj (-Hainboas) gelangt. Dieser Vorhügel, er besteht aus porphyrartigem Gneissgranit, bildet den östlichsten Ausläufer des Debelec, eines ansehnlichen granitischen Rückens, der hier dem Balkan gegenüber eine ähnliche Rolle spielt, wie der Čufadarica bei Kalofer und der Kara Tepe bei Rahmanli.

4. Von Hainkiöj über den Hainkiöj-Pass nach Raikovci. (Zweite Balkan-Passage.)

Die Passage über den Pass von Hainkiöj ist durch die relativ und absolut geringe Erhebung des tief eingesattelten Kammes für die Eisenbahnverbindung zwischen den ostrumelischen Linien und der Linie von Tirnova zur Donau und zur Verbindung zunächst mit dem rumänischen Bahnnetze und dadurch mit den österreichisch-ungarischen Bahnen von höchster Wichtigkeit. Der im Kriegsjahre 1877 zum Theil ganz neu hergestellte Weg führt nicht wie die Karte des österr. Generalstabes und die Kanitz'sche Karte angeben, von Hainkiöj direct nach N, sondern derselbe zieht sich zuerst über die mächtige Diluvialterrasse, mit Blockwerk von Granit, Porphyr, Granitgneiss etc. über und über bedeckt, nach W, in das Thal der Hainboas-Radova. Am Eingange in dieses enge Thal kommt man über grobkörnigen und porphyrartigen Granit, der bei Čelinskirad (Koliba auf der russ. Karte), wo ein Thal von N vom Ošdrem kommend, einmündet. Am rechten Ufer dieses letzteren, bei der Einmündung, stehen schon phyllitartige Schiefer an, darüber scheinen Kalkschiefer eingepresst vorzukommen, worauf chloritischer Phyllit und Glimmergneiss mit Quarzschiefer folgen. Diese krystallinischen Schiefer haben jedoch nur geringe Ausdehnung, sofort folgen wieder Kalkschiefer, glimmerige Sandsteine mit mehreren Kieselschiefereinlagerungen.

Gegen Čereša (Tscherescha-Slatirad der österr. Karte) folgt ein Complex von Kalkschiefern, steilaufgerichteten, dunklen bis schwarzen, glimmerigen Sandsteinen mit kohligen Spuren, sowie Hieroglyphen und Wülsten auf den Schichtflächen. Petrographisch würden die Gesteine mit den Neocomschiefern der

Karpathen (Teschener Schiefer, Ropianka-Schichten) auf das beste übereinstimmen. Vor Slatirad sind sie mehrfach gebogen und verworfen, dann fast horizontal liegend und endlich flach nördlich einfallend. Diese Gesteine mit mehrfachen Einlagerungen von grobkörnigen Conglomeraten halten an bis zum letzten, überaus steil ansteigenden Wegstücke, vor der mit einer Holzsäule gezierten Passhöhe. Über Kalkschiefern treten hier graue Mergelschiefer und Sandsteine auf.

Am Nordabhange gegen Rajkovci treten über grauen, weissaderigen Mergelkalken Sandsteine und Conglomerate auf. In den Sandsteinen nahe der Passhöhe finden sich mergelig-sandige Einlagerungen mit kohligen Spuren. Hier fand Zlatarski einen als Laubblatt zu deutenden, unvollkommen erhaltenen Blattrest.

Sandsteine, zum Theil Pflanzenreste führend, wie bei der Mühle oberhalb Rajkovci, mit Mergelschiefer-Zwischenlagerungen und mit einigen Conglomeratbänken (mit Kalkeinschlüssen) halten nun an bis Rajkovci.

5. Von Rajkovci über Čeperani und Čejmeni zum Kohlenvorkommen am Belno vrh und über den Stankovhan nach Travna.

Zuerst im Thale der Laška rieka gegen SW nach aufwärts, über mächtige Sandsteinbänke mit dünnschieferigen Sandsteinzwischenschichten. Darüber folgen thonige Lagen mit Conglomeratbänken (sehr grobkörnig). Mächtige Schutthalden decken die Gehänge, dann folgen dünngeschichtete Sandsteine und Mergel und darüber bei Čeperani roth und grau gefärbte, zum Theil gefleckte, schieferige Mergel, welche überaus reich sind an grossen Inoceramen, Formen, welche auf das beste an die bekannten flachen Gosauformen erinnern. Daneben finden sich spärliche Reste von Belemniten und anderes. In den grauen, plattigen Mergeln fand ich eine grosse Zahl von zum Theil recht wohl erhaltene Ananchyten und andere Echinodermen. Die petrographischen Verhältnisse, ebenso wie auch die Natur der organischen Einschlüsse erinnerten mich auf das lebhafteste an das Vorkommen der oberen Kreide zwischen Vraca und Ljutibrod

am linken Ufer der Jsker, am östlichen Fusse der Kalkmassen des Vraca-Balkan.

Weiter hinan über Čejmeni halten wieder schönplattige Sandsteine an, die zu Dachplatten Verwendung finden, und über welchen Conglomerate und sandige Mergel mit Pflanzenspuren auftreten.

Die Kohle am Belno vrh, etwa $1^1/_2$ M. und darüber mächtig, liegt über sandigem Kalk und Kohlenletten, in welchem es mir gelang, eine Anzahl wie ich hoffe bestimmbarer Laubblätter zu finden. Im Hangenden treten Sandsteine auf. Die Schichten sind mehrfach verworfen, fallen jedoch im Allgemeinen ganz flach gegen NW (mit 10°) ein. In dem zweiten grösseren Aufschlusse findet sich ziemlich viel thoniger Sphärosiderit in der Form von Linsen in der Kohle und im, die Kohle begleitenden, dunklen, bituminösen Kohlenschiefer.

Ich glaube schon jetzt, abweichend von den bisherigen verschiedenen Bestimmungen des Alters der Balkankohle (durch Schröckenstein) für die wie mir erscheint nicht allzuviel verheissenden Kohlen ein höchstens jung kretacisches Alter annehmen zu können.

Vom Belno vrh ritten wir über Ilinevci (Irinec der russ. Karte) nach Stankovhan immer über flyschähnliche Sandsteine und Mergelschiefer hin. Hie und da finden sich Rollstücke von Kalk, der den Crinoidenkalken des Liegendgebirges entsprechen dürfte. Vom Stankovhan führt der Weg fast immer über Kammhöhen hin, durch eine parkähnliche Landschaft gegen NW, über Barek-Mahale (Bagrivci der russ. Karte), Alača, einen hochgelegenen Hof, und Džurovci nach Travna. Man bleibt dabei fort und fort im Gebiete der Sandsteine und Mergelschiefer, welche meist steil aufgerichtet, abwechselnd SW- und NO-Verflächen zeigen. Die Sandsteine sind in einzelnen Bänken massig, mit Wülsten und Hieroglyphen auf den Schichtflächen. Zwischen Barek-Mahale und Alača gegen die Höhe findet man abermals Kalkrollstücke neben anstehenden flyschähnlichen Sandsteinen.

Von der Höhe bei Alača aus geniesst man eine herrliche Rundsicht und erkennt deutlich in der Enge im SSO vom Stankovhan Kalkwände, welche dort einen förmlichen Engpass im Thalwege schaffen.

Vor Džurovzi trifft man Blöcke von Granit und schöne Breccien mit Kalkeinschlüssen. Auch dieses Auftreten von Granitblöcken weist auf die Nähe des Grundgebirges hin, welches unter dem Flyschsandsteine hie und da hervortreten dürfte, ohne dass es mir gelungen wäre, dasselbe anstehend zu finden. Ein ähnliches Verhalten werde ich später weiter westlich zu erwähnen haben. Von Travna im Kazaunskidol stehen mürbe, zu Dachplatten in Verwendung kommende Sandsteine an.

6. Von Travna über Radjuvci (Radaevci der russ. Karte) nach Kamanarna, Markovtok (Markovtop), über die Poljana Pisdica (der russ. Karte) nach Selci und über Dolni Gjusovo nach Kazanlik. (Dritte Balkan-Passage.)

Von Travna aufwärts kommt man über flach liegende, dünnplattige Sandsteine mit dünnen Mergelschieferzwischenlagen. Die Sandsteine sind frisch graublau, färben sich beim Verwittern braun und werden mürbe. Wülste und hieroglyphenartige Dinge bedecken die thonigen Schichtflächen. In den Sandsteinen finden sich sehr häufig rundliche Einschlüsse von Schieferthon. Feste Conglomeratbänke treten mehrfach auf. Dieselben werden an Ort und Stelle zu Mühlsteinen verarbeitet.

Auffallend ist das Auftreten von vielen Granitrollsteinen und porphyrartigen (andesitischen (?)) Brocken im Flussgerölle.

Von Radjuvci folgten wir dem Bache nach aufwärts, immer über die mächtigen, mehrfach geknickten Sandsteinbänke hin. Auch hier finden sich vielfach die festen Mühlstein-Conglomerate. Viele Blöcke von festem röthlichen Quarzit und auch Blöcke von grauen, weissaderigen Kalken (Trias-Kalk?). Weiter hinauf gegen die Localität Kamanarna kommt man über lichte, glimmerige Sandsteine mit Conglomerateinlagerungen, an ein sehr druckreiches Gebirge: steilaufgerichtete Sandsteine mit thonig-sandigen und spiegelklüftig-schieferigen Zwischenmitteln von dunkler Färbung, mit kohligen Spuren und dünnen Kohlenschmitzchen, bei der Localität Kamanarna. Auch hier treten die Conglomeratlagen immer noch auf. Auch Pflanzenreste wurden angetroffen. Die Schichten sind steil aufgerichtet.

Oberhalb der mir als Kamanarna bezeichneten Localität kommt man nach lichtgrauen, grobkörnigen, festen Sandsteinen

auf einen Complex von mürben Mergelschiefern und Sandstein und darunter an einen Aufschluss von älteren Gesteinen: Quarzphyllit und Phyllitgneiss, von wenig mächtigem dolomitischen Kalke von grauer Färbung und weisser Aderung überlagert, der in einem kleinen Kalkofen von Zeit zu Zeit gebrannt wird. Dieser Kalkzug bildet die Wasserscheide und die Grenze zwischen Nord- und Süd-Bulgarien, die sich von der Bolgarka-Höhe gegen den Krestec- (Krešec-) Rücken hinzieht.

Nachdem wir ihn passirt, wandte ich mich vom Markovtok nach W, um die unweit gelegenen Aufschlüsse in den kohleführenden Schichten zu besuchen. Am Wege dahin tauchen wieder die krystallinischen Schiefergesteine hervor, in der Form von Phyllitgneiss. Die Kohle steht mit Sandstein und Mergelschiefer in Verbindung, zwischen welchen ein wenig mächtiges Vorkommen des offenbar viel älteren Kalkes auftaucht.

Auch an dieser Localität gelang es mir Pflanzenreste aufzufinden.

Ein heftiges und leider lang anhaltendes Unwetter zwang uns nach kurzem Aufenthalte über die Poljana Pistica nach Selci weiter zu reiten. So viel sich bei dem geradezu unheimlichen Wetter, welches nicht nur jede fernere Aussicht benahm, sondern auch die nächstgelegenen Objecte vielfach der Beobachtung entzog, wahrnehmen liess, kommt man nach einem wenig entwickelten Auftreten gneissartigen Gesteins, beim Aufstieg zu der genannten Höhe wieder über grauen, weissaderigen Kalk. Jenseits beginnt ein Complex von dunklen, dünnplattigen Sandsteinen und Schiefern, den man nach seinem petrographischen Aussehen für palaeozoisch halten möchte, der jedoch offenbar auch eine transgredirende jüngere Auflagerung auf dem älteren Grundgebirge vorstellt. Erst kurz vor Selci kommt man aus diesem, an der oberen Magliška (oder Selcka Reka der russ. Karte) an mehreren Stellen Kohlenausbisse zeigenden Gebiete, über welches wir demnächst von dem königlich preussischen Bergassessor H. Sanner, einem meiner früheren Zuhörer, ausführliche Darlegungen erhalten werden, wieder auf einen Aufbruch von grauem, weissaderigen, dolomitischen (meiner Meinung nach triassischen) Kalk, der steil abstürzende Hänge und riffartig aufragende Felsen bildet. Gegen S liegt derselbe wieder auf Gneiss

auf, der jedoch sofort von dem kohleführenden Schichtencomplexe: dunkle Schiefer und Sandsteine von palaeozoischem Aussehen bedeckt wird. Hier gelang es mir leider nicht, überzeugende Belegstücke zu sammeln. Als das Wetter sich etwas besserte, ritten wir in dem vom Sarijar aus W herabziehenden Thale empor, zur Einsattelung gegen Gjusevo. Auch hier kommt man unter den kohleführenden Schiefern und Sandsteinen auf Kalkstein, unter welchem sodann typischer Glimmergneiss und Gneissgranit zu Tage treten. Die granitischen Gesteine wechseln mehrfach mit wohlausgeprägten, schieferigen Gesteinen: Glimmergneiss, Amphibolgneiss ab, und setzen dieselben den ganzen, immerhin ansehnlichen Scheiderücken zusammen, zwischen der Selcka Reka und den Bächen der SW-Abdachung, die sich zum Kara dere vereinigen. Auf der SW-Seite werden Gneissgranit und echte Granite herrschend. Dieselben sind von einem wahren Netzwerk von Quarzgängen durchzogen und tief hinein zersetzt. Ein grandioses Schluchtenwirrsal durchzieht die zerklüfteten Gehänge. Gewaltige Steinschuttmassen bedecken den Fuss des Gebirges. Von Interesse ist das schon von Pelz (Verhandlungen der k. k. geol. R. A., 1883, S. 123) nachgewiesene Vorkommen von Basalt. Ich selbst beobachtete oberhalb Gjusevo im Gebiete des Gneissgranites mehrere gewaltige Basaltgänge.

Gegen Dolni-Gjusevo hin herrscht feinkörniger Granit vor und zwar sowohl in weissglimmerigen, als auch, obwohl seltener, schwarzglimmerigen Varietäten. Ausserdem constatirte ich das Vorkommen von Porphyrgranit.

Diese Granite halten an bis unterhalb Dolni-Gjusevo. Ab und zu treten aber auch hier noch verschieden ausgebildete Gneisse zwischen den Granitmassen zu Tage. Dieses krystallinische Gebiet erstreckt sich bis weit über Kazanlik hinaus nach S hin.

Die fernen Hügelrücken, welche aus der, gegen SW nach Kazanlik zu leicht abfallenden Ebene aufragen, bestehen aus Gneiss mit ähnlichen mächtigen Granitgangmassen zwischen den Gesteinsbänken.

7. Von Kazanlik über Šipka, den Sveti Nikola nach Gabrovo. (Vierte Balkan-Passage.)

Von Kazanlik ging es durch die weite und fruchtbare, mit Tumuli's übersäte Ebene über Haskiöj (Hasite) nach dem seit dem letzten Kriege nur zum Theil (300 von 1500 Baulichkeiten) wieder neu aufgebauten Šipka. Rechts von der Strasse oberhalb Haskiöj mündet die Thalschlucht („Karni dol") des Aška-Dere aus.

Bei einem Besuche derselben ergab sich, dass die steilen Hänge der engen und wilden Schlucht aus einem grauen, dolomitischen Kalke bestehen, welcher auf das beste übereinstimmt mit den Kalken in der Gegend von Selci, so dass es nicht bezweifelt werden kann, dass wir es dabei mit einer westlichen Fortsetzung jener Kalke zu thun haben, deren Fortstreichen nach O bei Selci selbst beobachtet werden konnte. Nach längerem Suchen gelang es mir, das Vorkommen von Crinoidenstielgliedern (Encrinus sp.) nachzuweisen. Ich halte diesen Kalkzug für der Trias u. zw. dem Muschelkalke entsprechend.

(Auf den die Schlucht begrenzenden Höhen sollen sich alte Mauerreste befinden, „Gradovec" genannt.)

Im Bachbette konnte an den Rollsteinen das Vorkommen olgender Gesteine im Oberlaufe desselben constatirt werden:

Gneiss, Amphibolit, Phyllit, grüne Schiefer, Kalkglimmerschiefer, lichte Kalkschiefer, Quarzit, typischer, rother Sandstein (dyadotriadisch?). Ausserdem noch grobkörnige, feste Sandsteine.

Vor diesem wie vor allen den anderen Wildbächen sind kolossale Schuttkegel ausgebreitet. Das ausgedehnte Dorf Šipka ist zum Theil auf solchen Wildbachschuttmassen erbaut und von mehreren Wildbachthalbetten durchzogen. Die Šipkastrasse ist schon von mehreren Geologen vor mir begangen worden, nichts desto weniger blieben doch noch immer einige offene Fragen. Die letzte Mittheilung verdanken wir dem Ingenieur der öst.-ung. Staatsbahn, Herrn Pelz (l. c. S. 120 f.). Auf ausführlichere vergleichende Betrachtungen wird erst nach Eintreffen meiner Aufsammlungen in Wien und nach deren Bearbeitungen eingegangen werden können. Hier seien nur meine eigenen Beobachtungen

---

[1] Um die Ausdehnung der betreffenden Gesteine anzudeuten, gebe ich die Ablesungen am Aneroide in Mm. an.

in gedrängter Kürze angeführt. $B_t = 710$ in Šipka: Han Todjudanoff. Unmittelbar oberhalb Šipka stehen am Ausgange der Schlucht, an welcher die Strasse vorbei führt, blauschwarze Schiefer an, dann folgen:

gefältelter Quarzphyllit mit Quarzlinsen ($B_t = 696$) nach N fallend, lichter Phyllit, nach SSO fallend, mit Einlagerungen von lichtem, glimmerarmen Gneiss („Granulit" bei Pelz), mit Quarzadern, zum Theil granitisch aussehend.

Quarzphyllit, licht gefärbt, nach N. fallend. ($B_t = 692$), darüber liegt ein arkoseartiger Quarzsandstein. ($B_t = 688$).

Auf mürbe, stark druckklüftige, dunkle Quarzphyllite folgen weiterhin:

Grüne Schiefer mit Kieselschiefereinlagerungen (fallen nach SSO) und einer discordant aufgelagerten Scholle eines blaugrauen Kalkschiefers, flach nach S fallend. $B_t = 683$.

Dann halten die Phyllite eine Strecke weit an. Graugrün, mit Quarzeinschlüssen und einer mächtigen Einlagerung von Kieselschiefer ($B_t = 678$).

Dünnblätterige, graugrüne und dunkelgraue Schiefer, von palaeozoischem Aussehen, ($B_t = 673$) halten längere Zeit an, über lichten Quarzphylliten ($B_t = 658$), mit ockerig gefärbtem Quarz; zum Theil fein gefältelt. In dieser Höhe erhebt sich nun das erste Kalkriff.

Es ist ein dunkelgrauer, weissaderiger, dolomitischer Kalk, welcher steil nach SO einfällt (65°) und offenbar in Zusammenhang zu bringen ist mit jenem bei Šipka (Aška-Dere) und bei Selci.

Unter demselben treten am Šipkapass wohlgeschichtete, auf den Schichtflächen thonig-glimmerige Überzüge zeigende Kalke auf.

Im oberen Theile dieser Kalkbänke findet sich ein Breccienkalk; untergeordnet auch dunkel-grauschwarzer Kalk.

In diesen Kalken konnten wir lange nichts Bestimmbares finden, bis auf ein von Zlatarski gesammeltes Exemplar einer kleinen, gedrungenen Gastropodenschale.

Schliesslich gelang es mir jedoch schon in der Nähe des grossen, von Kaiser Alexander II. errichteten Marmordenkmals, nachfolgende Übereinanderlagerung zu constatiren: zu oberst

1. sandig mergelige Kalkschiefer mit Myophorien, darunter
2. blaugrauen Kalk mit Myophorien, Pectines und Naticellen.

3. sandig schieferige Mergel mit myacitesartigen Abdrücken.

4. zu unterst plattigen Kalk mit den stengelartigen Wülsten, wie sie für die Wellenkalke so überaus bezeichnend sind. Diese und die zunächst darunter liegenden Schichten zeigen flach südwärts gerichtetes Einfallen. ($B_{\prime} = 654.$)

Damit erscheint mir die Frage nach dem Alter der Kalke der Sveti Nikola-Höhe des Šipka als gelöst und was seinerzeit Professor v. Fritsch als Vermuthung aussprach, dass die dunkelgrauen Kalke des Šipka mit jenen des Sopot-Balkan identisch seien, welchen er „mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit" für gleich hält „mit den dunklen Kalken im westlichen Balkan, in denen Toula Muschelkalk- und Röthversteinerungen gefunden hat", als thatsächlich zu Recht bestehend erwiesen.

In der Einsattelung nach der Sveti Nikola-Höhe treten unter den geschilderten Schichten dünnplattige, glimmerig-mergelige Sandsteine über einer Lage rothen Sandsteines auf.

Zu unterst aber trifft man grüne, eisenschlüssige, blutrothfleckige Schiefer.

Nach dieser Mulde steigt der Weg nochmals gegen den Uzunkuš hinan.

Auch diese Höhe besteht aus grauem dolomitischen Kalk, der flach nach N fällt und deutliche Crinoidenstielglieder enthält. Diese Kalke streichen weiterhin nach NW.

Beim Abstieg nach N kommt man über die im Nachfolgenden kurz verzeichneten Gesteine: Zuerst über mehrfach gestörte Kalke mit mergelig-schieferigen Zwischenmitteln, welche bis zu dem kleinen Steinmonumente anhalten.

Sodann wieder nach S fallend, durch eine Verwerfungsspalte von den vorhergehenden Bildungen geschieden:

rothe Schiefer, darunter
grüne Schiefer, unter diesen:
weisse, Quarzit ähnliche Sandsteine,
röthliche und
graugrüne, schieferige Mergel,

in discordanter Lagerung (wie es scheint); darunter treten graue Kalke auf, welche Steilwände bilden.

Wieder längs einer Verwerfungskluft an dieselben angelagert erscheinen sodann thalwärts weisse Sandsteine und weiterhin

mehrfach durch Verwerfungen gestört, flach nach S einfallende, grünlich gefärbte Mergelschiefer und (in der Höhe $B_t = 682$) dunkler, fucoidenführender Schiefer, über Sandstein mit kohligen Spuren, welcher wieder über dunkelgrünem Schiefer lagert.

Steiler (mit 65°) nach S fallen dann Sandsteine mit Mergelschieferzwischenmitteln.

Die Mergelschiefer, von frisch dunkel-blaugrauer Färbung, mit untergeordneten sandigen Schiefern und Sandstein-Einlagerungen, abwechselnd nach SO und nach NW fallend, sind fossilienführend. Wenigstens fand hier Herr Zlatarski einen grösseren planulaten Ammoniten in den sandigen Schiefern, welche mich petrographisch an die ihrem Alter nach nicht ganz sichere ammonitenführende Schichte bei Trn (nach Uhlig wären die Ammoniten daselbst jurassischen Alters) erinnerten. In denselben Schichten fand ich weiter unten (oberhalb Červenbreg) neben Wurmspuren, in ihrer Erhaltung fast alles zu wünschen übrig lassende, gleichfalls planulate Ammoniten.

Kalkschichten finden sich noch an zwei Stellen, ohne dass es gelungen wäre, Fossilreste darin anzutreffen.

Bei dem vielgewundenen Wegstück — wohl dem schlechtesten der ganzen Strasse — über den wild zerrissenen Hang „Červenbreg“ treten gleich unterhalb des oberen Kalkvorkommens auf:

Kalk-Conglomerat, dann

rothe und graugrüne, fleckige Mergelschiefer in einer Synclinalen neben einer darunter folgenden Anticlinalen, deren Liegendes ein weisser Sandstein bildet.

Grauer, dolomitischer Kalk schliesst diese mannigfaltige Schichtfolge nach unten ab.

Derselbe zeigt ein nach N gerichtetes Einfallen, ähnlich so wie der grauschwarze Kalk unterhalb dem Uzunkuš.

Nun beginnt beim Han und Zollhaus am Červenbreg ein Mergel-Sandsteingebiet, welches, nur im oberen Wegstücke unterbrochen, bis Gabrova anhält.

Nach zwei Knickungen der Schichten unmittelbar am Fusse des letzten Steilhanges, kommt man fort und fort über ganz leicht geneigte Sandsteinbänke und plattige Sandsteine (Dachplatten liefernd) mit Mergelschiefern, welche durch mehrere Verwerfungen in Schollen zerstückt erscheinen (Neocom).

Die erwähnten Unterbrechungen bestehen in dem Auftreten von zwei Kalkauflagerungen, die erste bald nach dem genannten Han lieferte mir einige Fossilreste: Exogyren, Echiniden und grosse Crinoidenstielglieder, die vielleicht eine nähere Altersbestimmung zulassen werden.

Das zweite untere Kalkvorkommen (vor dem Kilometerzeiger 260 Km. von Sofia) bildet ein enges Defilé an dem Flusse und Steilwände an dem hier von SW ausmündenden, von Topleš kommenden, wasserreichen Zuflusse.

Am Eingange in die Stadt Gabrova liegen Steinbrüche in den fast horizontal gelagerten blaugrauen Sandsteinen, die sowohl den Hauptbaustein, als auch das überaus schwerwiegende Dachdeckmaterial dieses ansehnlichen, überaus gewerbfleissigen Städtchens liefern.

8. Gabrovo — Gaikovci, über die Gurnova mogila nach Todorci; — über die Kurita-Höhe und die Patareška nach Sofilar. (Fünfte Balkan-Passage.)

Nachdem die Wetterverhältnisse sich wieder zum Besseren gewendet, ging es von Gabrovo westwärts die Sinkovica Reka entlang aufwärts nach Gaikovci.

Dünnplattige Sandsteine mit thonigen Schichtflächen, diese mit Hieroglyphen, groben Wülsten und kohligen Partikelchen bedeckt, frisch graublau, verwittert bräunlich gefärbt, halten an bis Gaikovci (an die Ropiankaschichten erinnernd).

In dem Schuttkegel des aus SSW kommenden Baches (Mečkovica Reka) finden sich auffallender Weise wieder neben den vorherrschenden Sandsteinrollstücken lichtgraue Kalke und Blöcke von Gneissgranit (weissglimmerig und quarzreich).

Von Gaikovci südwärts (Genovci blieb rechts von uns) kamen wir fort und fort über die flyschartigen Sandsteine mit Mergelschiefer-Einlagerungen und mit Conglomeratbänken im Hangenden.

Dieselben sind auch hier vielfach durch Verwerfungen gestört, verflächen zuerst vorwaltend gegen SO, vor Prdjuvci (= Perkovci der russ. Karte) aber fallen dieselben Schichten flach gegen NW. Hier beim Anstieg durch einen tiefeingeschnittenen, mit einem Quaderpflaster versehenen steilen Hohlweg, liegen gewaltige mürbe Lehmmassen auf den Hängen.

Auf der Höhe finden sich zum Theile im Lehm eingebettet riesig grosse Blöcke von Granit, wieder ein Anzeichen des Hervortauchens älteren Grundgebirges, unter der Kreide-Sandsteinformation.

Über mürbe, bräunlich umgefärbte, wohlgeschichtete Sandsteine, weiche geknickte Mergel und über ein isolirtes Vorkommen einer Kalkscholle mit fast saiger stehenden Schichtflächen hinreitend, erreicht man die Höhe.

Am Abhang gegen Todorci, und zwar noch nahe der Höhe, fand ich in sandigen Mergelschiefern Reste von Ammoniten (Äquivalente der Ammoniten führenden Etage bei Červenbreg). Die Schichten fallen mit 75° nach SSW ein.

Auch auf dieser Seite des Scheiderückens treten übrigens graue Kalke (Crinoidenkalk?) auf und scheint mit diesem das Auftreten des kohleführenden Horizontes: dunkle, graphitische Mergelschiefer und braune, quarzreiche Sandsteine, verknüpft zu sein. Die Kalke lassen sich gegen SW hin verfolgen.

Von Todorci führte unser Weg zuerst die Gorostica Reka aufwärts nach W und dann südwärts über die Kurita zur Patareška. (Denselben Weg legte im Winter des Jahres 1877 General Skobeleff mit den Don'schen Kosaken zurück.) Er führt über wiesige Hänge und durch dichten und hochstämmigen Rothbuchenwald mit Waldwiesen zur Höhe, ohne dass irgendwo eine Entblössung des Untergrundes zu beobachten wäre, doch ist wohl kein Zweifel, dass das ganze Gebirge aus den Sandsteinen und Mergelschiefern (der Kreideformation) zusammengesetzt ist. An einer Stelle (sie wurde mir als Meseva Lokva bezeichnet) sah ich bräunlichen Sandstein mit kohligen Spuren mit nördlichem Einfallen. Von der Höhe des Kuritasattels überblickt man das ganze Balkan-Vorland mit seinen beiden Längszügen von Kalkmauern, und gegen N hin, in einer Reihe hintereinander, drei der oben erwähnten Basaltkegel am unteren Osem (Osma).

Von der Patareška (Potereštica der russ. Karte), einer von macedonischen Bulgaren mit ihren Schafherden bevölkerten triftenreichen Alpe, ritten wir führerlos nach S, immer auf der Kammhöhe hin bis Sofilar.

Auch nach südwärts von der Patareška, also jenseits des Wasserscheiderückens des Balkan, herrschen noch Sandsteine

und Mergelschiefer, steil, zuerst nach N. dann nach S. fallend, welcher Wechsel weiterhin noch zweimal constatiert werden konnte. 35 Minuten von jener Alpe entfernt fanden wir erst einen Formationswechsel, dessen Nähe uns vereinzelte Findlinge in einer Einsattelung des Höhenrückens schon etwas früher vermuthen liess.

Unter den bräunlichen Sandsteinen tauchen, am Südrande einer Höhenkuppe, Wände bildende dunkle Kalke auf, welche durch ziemlich reichliche Fossilienfunde: Belemniten, Rhynchonellen, Terebrateln, Ostreen, Pectiniten etc. als dem von mir im westlichen Balkan wiederholt angetroffenen oberen Lias entsprechend bestimmt werden konnten. Der Kalk ist etwas sandig und liegt auf mürben, rostbraunen, sandigen Mergeln, welche durch Umwandlung in Folge tiefeingreifender Verwitterung und Auslaugung aus den sandigen Kalken entstehen. Es entstehen dadurch Gesteine, welche petrographisch an die von meinem Freunde Herrn Sanner im Čam-Dere-Gebiete (nördlich von Jenikiöj) mit einer reichlichen, schwer zu deutenden Bivalven-Fauna, in der Nähe des die Kohle führenden Gebirges, angetroffen wurde und worüber ich demnächst an einer andern Stelle zu berichten haben werde.

Vergleiche und endgiltige Aussprüche darüber werden erst später möglich werden.

Unter den rothbraunen mergeligen Sandsteinen treten feste, lichte und weissaderige Quarzsandsteine, förmliche Quarzite in mächtigen Bänken auf, unter welchen wieder phyllitähnliche Schiefergesteine lagern. Mehrfache Verwerfungen erschweren an den tief durchfurchten Hängen die Deutung.

Südwärts von diesem Vorkommen, nach Passierung eines gewundenen schluchtähnlichen Wegstückes im Quarzit kommt man nach Sandsteinen nochmals auf den Lias, der fast saiger steht und auf Quarzitbänken, welche steil südwärts fallen, liegt. Sodann folgt abermals eine Strecke weit brauner und grauer, glimmerreicher Sandstein und sandige Mergel unbestimmten Alters (vielleicht jurassisch?), in Falten zusammengepresst, mit Kalkmergelschiefer-Einlagerungen von blaugrauer Färbung.

Ein drittes Mal treten darunter Lias-Kalke mit Belemniten auf einer Conglomeratbank über den festen Quarziten lagernd auf, und gleich darauf, durch eine Verwerfung in die Tiefe gerückt, ein viertes Mal.

Dann folgt blauschwarzer sandiger Schiefer, darunter grünliche und gelbe Schiefer, welche an die Gesteine von Červenbreg erinnern.

Auch die röthlichen, grünlichen und fleckigen Kalkmergelschiefer mit Conglomerateinlagerungen finden sich.

Schliesslich kommt man über dolomitische Kalke. In grobkörnigen Grus zerfallend, von grauer Farbe, zum Theil dünnplattig, setzen sie den von bedeutender Höhe steil nach S abstürzenden, wahrhaft halsbrecherischen Steilhang zusammen, über den wir spät Abends gegen Sofilar hinabklettern mussten, um dann von diesem Türkendorfe nach der kleinen neuen, auf den Karten nicht verzeichneten Bulgarenansiedelung Eni-Mahala oder Skobelevo zu reiten.

9. Von Skobelevo über Gabare nach Kalofer und von dort über den Rosalita- (Rozalito-) Pass und den Mara Gidjuk-Sattel nach Novoselo. (Sechste Balkan-Passage.)

Grosse terrassierte Schottermassen bedecken die gegen die Strasse und die Tundža hin abfallende Ebene. Unter den grossen Blöcken des Baches von Sofilar (Ak-Dere), der nahe der Kammhöhe nördlich vom Mazalat entspringt, findet sich auch Granit. Im Schotterbett eines von der Südseite des Mazalat (2195 M. nach der russ. Karte) herabkommenden Wildbaches wurden gesammelt: Crinoidenkalk, röthlicher Kalk, quarzitischer Sandstein, Phyllit, Granit und Andesit-Aphanit.

Auch der grosse wasserreiche Bach, der zwischen Goljemo-Selo und Malko-Selo aus einem herrlichen, wilden Gebirgsthale herauskommt (Monastir Dere) und zwischen Rosalita- und Mara Gidjuk entspringt, führt neben vielem Porphyrgranit und Gneissgranit auch dunkle Schiefer.

Nach Malko-Selo kommt man (4 Km. von Kalofer) an die Granitberge heran.

Es ist ein ausgezeichneter Biotitgranit mit Quarzgängen. Derselbe erscheint in der Enge vor Kalofer in inniger Verbindung mit einem dunklen, dünngeschichteten und sehr festen, offenbar durch Contactwirkung umgewandelten Schiefergesteine,

so zwar, dass er förmlich bankförmig mit den Schiefern abwechselt, und beide Gesteine zungenförmig in einander eingreifen.

Kalofer, das nach dem letzten Kriege von Grund aus neu erbaut werden musste, zählt heute bereits wieder 1300 Häuser. (Vor 1877 zählte man 1600 Häuser). Es steht in einer Thalweitung auf den Granitterrassen beider Tundža-Ufer.

Bei den oberen Häusern tritt Glimmergneiss mit grossen Feldspathkrystallen (Krystallgneiss) auf. In der Tundžaenge oberhalb des Städtchens trifft man in rascher Abwechslung Granitgneiss, Granit und aphanitische Schiefer (wie unterhalb Kalofer), ferner Glimmergneiss, Kieselschiefer mit Quarzgängen und sodann wieder, u. zw. auf weite Strecken anhaltend grusig zerfallenden Granit.

Diese Gesteine bilden den auffallend schmalen Wasserscheiderücken zwischen dem Quelllauf der Tundža und dem Ak-Dere, einem Zuflusse der Struma.

In der beckenartigen Weitung nach Passierung der oberen Tundžaenge herrscht neben Gneissgranit, dunkler aphanitischer Schiefer.

Man geniesst hier einen herrlichen Anblick der grandiosen Hochregion des centralen Balkan vom Jumrukčal bis zum Kadimlja.[1] Einen prachtvollen Anblick gewährt auch die Čufadarica mit ihren von scharfen Riffen starrenden Nordoststeilhängen.

Beim Anstieg gegen N über Zanoga (Wachhausruine, auf Kanitz' Karte richtig angegeben), nahe der Tundžaquelle vorbei zur Passhöhe Rosalita, trifft man auf weite Strecken keine Spur von anstehenden Gesteinen, oder dieselben sind tief hinein so sehr zersetzt, dass eine sichere Bestimmung fast unmöglich wird. (Der Weg zieht steil an dem der Tundža naheliegenden Wasserscheiderücken, zwischen dieser und dem

---

[1] Dieser Name fehlt auf der russischen Karte obwohl die Höhenangabe dieses gewaltigen Berges auf der Karte sich findet mit 1068 Sasch. = 2279 M. also nur um 96 M. niedriger, als der höchste Punkt des ganzen Balkansystems der Jumrukčal (mit 2375 M. = 1113 Sasch.), während der Mara Gidjuk, der bisher für den höchsten Punkt galt, ein Ansehnliches unter dieser Höhe bleiben dürfte. (Auf der österr. Generalstabskarte ist seine Höhe wahrscheinlich nach der von Kanitz angegebenen beiläufigen Schätzung mit 2330 M. angegeben.)

Monastir-Dere hinauf, an dem Hirtenstandquartier an der Sagradenica vorbei.)

Zuerst kommt man über stark verwitterten Quarzphyllit (Grünschiefer ähnlich), sodann auf Kalkconglomerat und Breccien von grauem Kalk (Trias?), dann trifft man steil nach S fallenden, grauen, weissaderigen Kalkschiefer mit Mergelschiefer, hornsteinführenden Kalkschiefer und dunkle Kalke.

Stark verwitterte, massige Gesteine von graugrüner Färbung und quarzreich, mit Milchquarzgängen, halten weithin an (bis in die Nähe der Tundžaquelle). Grünschieferartige Gesteine stehen unterhalb der Ruine Zanoga an.

Weiter aufwärts nach der Sagradenicahöhe kommt man im Quellmuldengebiete der rechtsseitigen Zuflüsse des Monastir-Dere auf zersetzte grobkörnige, im Allgemeinen glimmerarme Gneissgranite mit grossen Feldspathkrystallen und stellenweise flaserigen Glimmereinlagerungen. Dieses Gestein hält an bis zur Rosalitahöhe und setzt auch den ganzen Nordhang bis hinab zur Tježa Reka den obersten zwischen Rosalita und der Mara-Gidjuk-Einsattelung verlaufenden Quellzuflüsse des Monastir-Dere, sowie auch der letztgenannte Sattel, der die dermalige politische Grenze bildet und über 200 M. niedriger ist, in demselben Gesteine liegt.

Beim Abstieg von der Grenzsattelhöhe kommt man auf den überaus steilen, mit herrlichem Buchenwalde bestandenen Steilhange mit wasserreichen Sturzbächen fort und fort über Gneissgranit hinab (von B_t. 630 — B_t. 645). Dann stellt sich bunter Phyllitgneiss und Phyllit ein. Bei der obersten Sägemühle im Thale des Ostrecbaches (B_t. 681) treten, ohne dass man früher ein anderes Sedimentgestein angetroffen hätte, frisch graubraun, verwittert braun gefärbte, sandig-mergelige Schiefer mit Conglomerateinlagerungen auf, welche im Bachbette in grossen Platten entblösst sind.

In den Mergelschiefern hatte ich das Glück und zwar gleich bei der erwähnten Mühle einen grossen Ammoniten zu finden, der vielleicht eine sichere Formationsbestimmung (Neocom?) ermöglichen wird. Dieselben Gesteine halten bis Novoselo auf Zumeist ganz flach geneigt, wie sich dies an dem kuppig aufragenden, aus fast horizontalen Schichten aufgebauten Ostrec auf das schönste erkennen lässt.

10. Von Novoselo nach Trojanski Monastir und über den Balkan-Bergalov-Vok und den Trojan-Pass nach Teke (Tekija) und Rahmanli. (Siebente Balkan-Passage.)

Bei Novoselo sind am Flusse die wohlgeschichteten Mergel steil aufgerichtet, bei fast genau ostwestlichem Streichen und südlichem Einfallen.

Weiterhin am Vidimo, der vom Jumrukčal herabkommt, stehen, an einer Thalenge, bei einer der Mühlen (circa 3 Km. unterhalb Novoselo), am rechten Ufer, Sandsteinbänke mit Mergelschiefereinlagerungen an, welche nach NO fallen, während die Mergelschiefer am linken Ufer südliches (resp. südöstliches) Einfallen zeigen.

In der Enge von Skandalo zeigen die Sandsteinbänke auf beiden Seiten des Flusses WSWliches Einfallen, während wieder etwas weiter abwärts, dort wo der Fluss bei einem einsamen Strassenhan eine scharfe Biegung gegen NW erfährt, — die Generalstabskarte bringt den Flusslauf gerade hier nicht zutreffend zur Anschauung — die westöstlich streichenden Schichten mit kaum 10° gegen S einfallen.

Bei der nächsten scharfen Krümmung (etwa $2^1/_2$ Km. von der vorher erwähnten entfernt) biegt der Weg nach Trojan Monastir, wenige Hundert Schritte unterhalb der Einmündung der Rubenska Reka, gegen WSW ein, und führt über einen mit mächtigen Lehmmassen bedeckten Hang über fast saiger stehende Sandstein-Mergelschieferschichten empor. Man bleibt von hier bis zum Kloster fort und fort im Sandstein-Mergelschiefergebirge, welches ganz und gar den Charakter unserer Flyschsandsteinberge im Wienerwalde trägt. In dem Hohlwege auf der Höhe des vom Vidimo gegen den Cerni Osem ziehenden Rückens zeigt der blaugraue Sandstein, der mit plattigschieferigen Sandsteinen wechselt, kohlige Spuren. Dessgleichen bei dem Steilabstiege nach W, gegen den Cerni Osem, wo die Sandsteine, wohlgeschichtet und mit in stängligen Grus zerfallenden Mergeln wechselnd, zuerst flach und dann steil nach NW einfallen. Hier führen hauptsächlich die blaugrauen Mergel Partikelchen von Kohle. Durch die tiefe Schlucht in den Mergeln erreicht der Weg das Thal des Cerni Osem. Hier fallen die Mergel und Mergelschiefer

flach nach SW ein. Am Ausgange bilden sie, ähnlich etwa wie beim Kapinski-Monastir bei Elena förmlich gebändert aussehnde Wände, fallen aber bei westöstlichem Streichen steil nach N. Diese Lagerungsverhältnisse zeigen also auch hier wieder die Faltung des Kreidesandsteingebirges an.

Vom Monastir, fort und fort über den allmählich ansteigenden Scheiderücken zwischen Cernaja- und Bjelaja-Osma gegen SW reitend, bleibt man auf dem ganzen Wege bis zur Waldgrenze und noch darüber hinaus im Bereiche derselben Gesteine. Von B_t. = 713 bis B_t. = 622 herrschen braune mürbe Sandsteine mit Zwischenlagen von Mergelschiefern, die letzteren theils ganz ähnlich so wie jenseits der Cernaja - Osma in griffelförmige Stücke zerfallend oder, wo sie in grösseren Platten entblösst sind, in oblonge Stücke zerklüftet, so dass die Schichtflächen wie gepflastert erscheinen. Das Streichen der Schichten ist gleich nach dem Kloster genau ostwestlich, bei steil-nördlichem Einfallen, ändert sich aber mehrmals, um vorherrschend von NW nach SO zu verlaufen. Das Verflächen ist vorherschend nach SW und SSW gerichtet, doch wurde auch an mehreren Stellen nördliches, und zweimal gegen NW gerichtetes Verflächen beobachtet.

Die Sandsteine sind theils feinkörnig mit kohligen Spuren und stellenweise über und über mit Wülsten bedeckt, theils, wenngleich nur in wenigen Bänken, grobkörnig und conglomeratartig. An einer Stelle (bei B_t. = 668·2) enthalten die mergeligen Sandsteine grosse Einschlüsse, an einer zweiten kurz vor dem Zollwachhause (B_t. = 657·6) sind die dünnplattigen Mergelschiefer fast horizontal gelagert und umschliessen einzelne Brocken von Quarz und Phyllitrollstücke. Kalkbänke traf ich an zwei benachbarten Stellen nahe dem Kloster, zwei Schichten in einer Anticlinalen. In diesem mergeligen Kalke fand sich ein grosses Bruchstück von einer gestreckten Cephalopodenschale.

In einer der gleichfalls seltener u. zw. in der unteren Weghälfte auftretenden Kalkmergeleinlagerungen (bei B_t. = 667) fanden sich neben Fucoiden, Spuren von kleinen Ammoniten.

Ober der Waldgrenze (B_t. = 638·7) stehen steil nach S geneigt, dunkle, glimmerige Schiefer mit mürben Sandsteineinlagerungen an, welche an der Kammhöhe, die vom Volenicev djel-Balkan zum Midristi-Balkan nach W hinüber führt, anhalten.

Nach Passirung des Grenzsattels (bis zu B_r. 620) ging es hinab durch eine Quellmulde zu einem zweiten etwas tiefer gelegenen Sattel (B_r. = 628).

Hier nun ändern sich die geologischen Verhältnisse endlich durchgreifend.

Während am Grenzsattel und ebenso am südöstlich davon gelegenen zweiten Sattel noch die schieferigen sandigen Mergel und Sandsteine anstehen, kommt man beim Anstieg durch ein in den Fels gehauenes Thor auf dunkle, glimmerige Schiefer und Sandsteine von palaeozoischem Aussehen; darüber folgen Kalke von grauer Färbung, welche flach südwestwärts fallen. Gleich darauf, an einem wie gebändert aussehenden Berghange, fallen dieselben Kalke (ich möchte sie für der Triasformation entsprechend betrachten) und zwar wieder auf dunklen und gelbroth gefleckten Quarzitsandsteinen liegend, steil nach NO ein.

Die schieferigen, quarzitischen Sandsteine halten nun circa 50 Meter weit an.

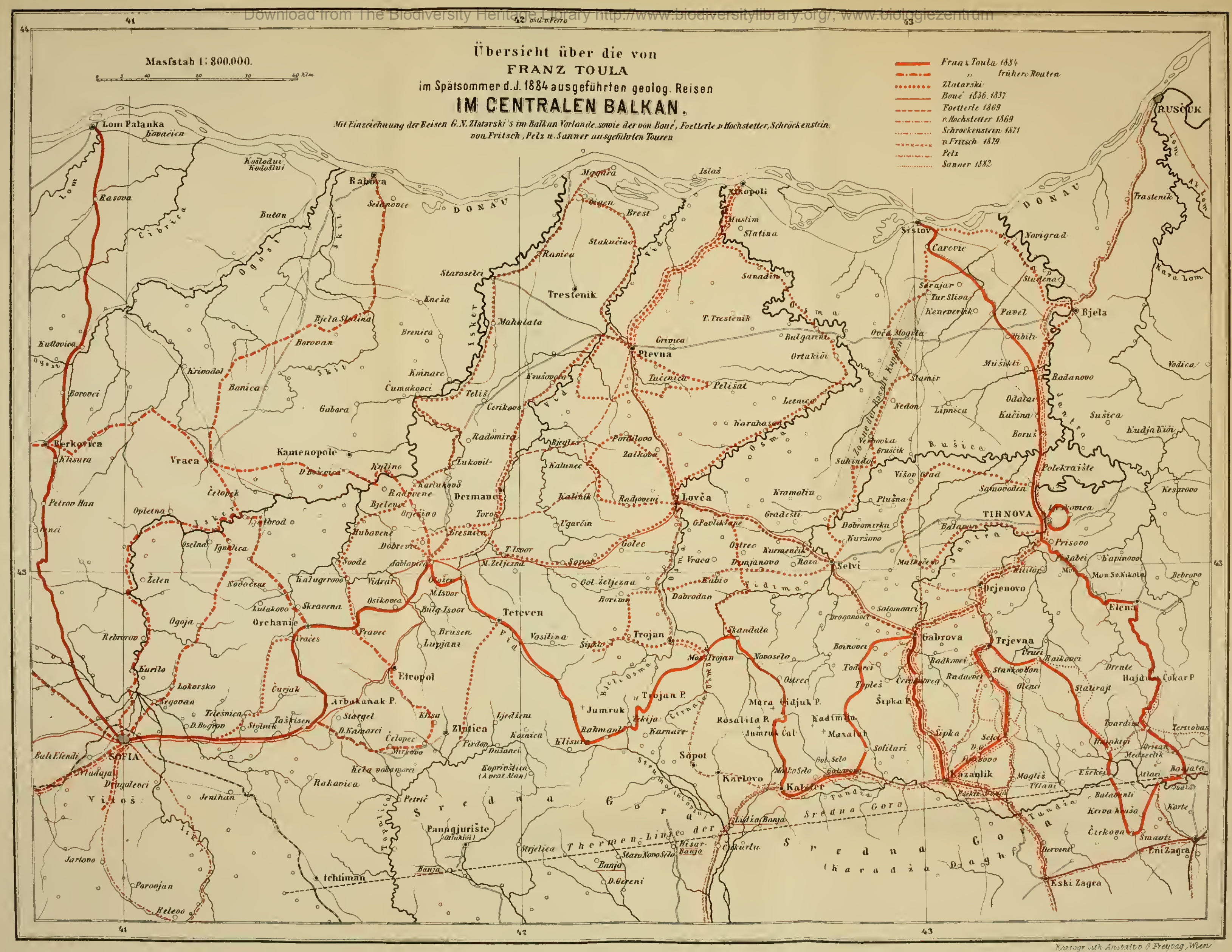
Sodann folgt unvermittelt rother Kalk über grauem, dolomitischen Kalk und darunter abermals die dunklen Schiefer, welche hier westöstlich streichen und nach N sehr steil einfallen.

In concordanter Folge legen sich daran steil aufgerichtete, rothe Ammoniten und Belemniten führende (wohl als ober-liassisch zu betrachtende) Schichten, worauf wieder grauer dolomitischer Kalk erscheint.

Dieser letztere hält dann auf eine grössere Erstreckung an, discordant gegen das frühere Auftreten (flach gegen N einfallend), in Bänken übereinander gelagert.

Scheinbar darunter einfallend kommen dann nochmals, hier grünlich gefärbte, glimmerige Schiefer und Sandsteine zu Tage, welche jedoch zuerst steil nach N einfallen, um dann ganz flach liegend und nordwärts einfallend, über röthlichem (Jura?) Kalk aufzutreten, der wieder auf grauem, crinoidenstielgliederführenden Kalke auftritt, unter welchem dann Granitgneiss mit grossen Feldspathkrystallen ansteht.

Wie sich aus den angegebenen Beobachtungsdaten ergibt, sind die tektonischen Verhältnisse der beschriebenen Localität, welche eine Breite von kaum viel über einen Kilometer besitzt, überaus verwickelt, und es hätten mehr bezeichnende Fossilien



Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften mathem. naturw. Classe XC. Bd. I. Abth. 1884.



gefunden werden müssen, um sichere Darlegungen geben zu können. Doch wird das eingehendere Studium der Fundstücke vielleicht noch nähere Angaben ermöglichen.

Es ist offenbar ein ganz analoges Vorkommen mit jenem, welches K. v. Fritsch etwas weiter im Osten bei seinem Übergange von Trojanski Monastir nach Sopot zu beobachten Gelegenheit hatte, worauf gleichfalls bei einer späteren Gelegenheit zurückgekommen werden wird.

Eine Strecke weit hält nach abwärts der Granitgneiss an. Vor dem Wachhaus (B_t. 648) verflächen die plattigen Gneissbänke steil nach SW.

Der Reitsteig führt darüberhin in vielen Windungen den jähen Abhang hinab. An einer Stelle trafen wir Phyllitgneissbänke (B_t. 671·5) und dann, nachdem sofort wieder der typische Krystallgneiss (Granitgneiss) herrschend wurde, in der Nähe der unteren Gneissgrenze einen lichten talkführenden Gneiss.

Auf dem Gneiss liegt eine mächtige Scholle von wohlgeschichteten, grauen und röthlichen Kalkmergeln (bei B_t. 683 beginnend) und röthlich-graue körnige Kalke, die bis an den Fuss des Steilhanges (bei B_t. 698) anhalten.

Auf dem Wege nach Teke passirt man ein Wildbachbett. Der hier herabkommende Bach bringt nur Gneissmaterial heraus.

Von Teke nach Rahmanli führt der Weg ziemlich eben hin über granitischen Grus.

11. Von Rahmanli über den Rabanica-Pass nach Teteven und Gložan und über M. Isvor nach Jablanica. (Achte Balkan-Passage.)

Von Rahmanli führt der Reitsteig zuerst westwärts ziemlich eben hin, dann aber nach Passierung eines aus einer ganz engen Gneissspalte herausstürzenden Baches (Findžkli Dere der österr. Gen. Karte [B_t. 710]) geht es überaus steil über die steil nach S fallenden Gneissgranitbänke hinan. Es sind Gesteine, welche an jene des letzten Abstieges, aber auch an die glimmerarmen Gneissgranite noch weiter im Osten erinnern.

Nach einstündigem Ritte kommt man (B_t. = 670) auf lichten, grobkörnigen Granit mit rothem Orthoklas, der von Ganggesteinen durchsetzt ist. Zuerst glimmerarm, treten in grösserer

Höhe amphibolführende Biotitgranite auf, welche bis zur Kammhöhe anhalten. Sicher anstehend trifft man dieselben am Rande einer grossen kesselartigen, einigermassen an die Schneegruben des Riesengebirges erinnernden Quellmulde, die gegen SO in einer engen Schlucht durchrissen ist. (In der Tiefe derselben $B_r = 639$, am nördlichen oberen Rande $B_r = 628 \cdot 6$.)

Zersetzte Gneissgranite wechseln mit dem erwähnten Amphibol-Biotitgranit ab und halten an bis zur Passhöhe ($B_r = 615 \cdot 6$).

Aus diesen Gesteinen besteht offenbar auch der zweite der gewaltigen „Faustberge“: der Jumruk (903·7 Sasch = 1937 M.).

Der Abstieg nach N ist überaus steil. Derselbe Hornblendegranit hält an dem kahlfelsigen Theil des Abstieges an. (Bei $B_r = 623$ beginnt der Wald). Durch parallele Anordnung vieler der Amphibolkrystalle resultiert ein gneissartiges Aussehen des Gesteines.

Hier sammelte ich Stücke mit grüner Hornblende, welche mich überaus lebhaft an das von Niedzwiedzki als Diorit bestimmte Hauptgestein des Sveti-Nikola-Balkan im äussersten Westen des Balkanzuges erinnerten. Näheres werden hierüber erst genauere Untersuchungen der gesammelten Stücke ergeben.

Durch den herrlichsten Buchenwald führt dann der Weg steil hinab. Tannen finden sich nur hie und da in hochstämmigen Exemplaren.

Der Untergrund ist bis an den Fuss des Abhanges vorwaltend aus granitischen Gesteinen bestehend. Nur an wenigen Stellen fand ich auch phyllitartige Gesteine. Das erste Mal nahe oberhalb der oberen Waldgrenze sind es grüne, phyllitartige Gesteine, dann viel weiter unten (bei $B_r = 647$) findet sich ein lichter Phyllitgneiss, während ganz nahe dabei, bei $B_r = 648 \cdot 5$) das Amphibolgestein und (bei $B_r = 646$) Glimmergranit anstehen. Kurz vor Erreichen des Thalgrundes (bei $B_r = 660$) ist wieder ein an die Grünschiefer erinnernder Phyllit anstehend, der bis an den Bach anhält ($B_r = 664 \cdot 6$).

Dann kommt man abermals über granitisches (dioritisches?) Gestein, das vom Beli Vid (hier Ribarica Reka genannt) quer durchsetzt ist und auf einer längeren Strecke herrschend ist.

Weiterhin passiert man dann mit den Bänken nach S geneigten lichten Phyllitgneiss und grüne Phyllite. Auf halbem

Wege etwa, zwischen dem Fusse des Abstieghanges und dem Dorfe Ribarica, tritt eine Formations-Änderung im Thale ein.

Daselbst erscheinen nämlich sedimentäre Bildungen, welche man an den Bergabhängen am rechten Ufer des Baches hoch oben, und am linken Ufer in einer gewaltigen thurmhohen verticalen Mauer unmittelbar am Flusse aufragen sieht.

Das Liegende bilden beiderseits krystallische Schiefer u. zw. Glimmergneiss und Phyllit. Die Sediment-Formation wird repräsentiert durch dunkle, glimmerige Schiefer, welche jenen am Trojan-Balkan-Kamme ähnlich sind, und nach S einfallen. Eine Altersbestimmung ist bei den zuerst auftretenden Schiefern nicht möglich.

Sehr bald aber gelang es mir, ein kurzes Stück weiter flussabwärts, in dem quer über den Fluss von SO nach NW streichenden dunklen, sandig-glimmerigen, in mächtige Bänke gesonderten Gesteinen, einige immerhin zur Formationsbestimmung ausreichende Fossilien zu finden u. zw. Formen, welche an die in den kalkig-sandigen Gesteinen nahe der Kammhöhe, aber auf der Südseite des Balkan, auf der Route Gabrova-Sofilar aufgefundenen erinnern und wohl mit ziemlicher Sicherheit als Lias gedeutet werden dürfen.

Nach der grossen Thalbiegung etwa 20 — 25 Minuten vor Ribarica stehen am Flusse Sandsteine und sandige Mergel an. Sie sind flach geneigt u. zw., abwechselnd mit der gewöhnlichen Lagerung gegen O und W verflächend, bilden sie einen flachen Sattel. Sie dürften mit den Gesteinen beim Aufstieg von Trojan Monastir übereinstimmen.

Unterhalb Ribarica, noch vor der Einmündung der Zavodna Reka, welche fast nur krystallinische Gesteine herausfördert, verflächen die dunklen Sandsteine NNO, sind weiterhin mehrfach gefaltet und werden sehr dünnplattig, mit dunklen Mergelschiefer-Einlagerungen, deren Schichtflächen durch eine überaus zierliche Kräuselung auffallen.

Schon von hier aus erblickt man weiter abwärts am Flusse Plateauberge mit steil abstürzenden Hängen und Wänden unterhalb der Plateaufläche (wahre Stuhlberge). Die Plateaubildung wird wenigstens theilweise durch mächtige Kalkbänke auf den

Höhen bedingt, während die geböschten Gehänge unten aus Sandsteinen und Quarziten bestehen.

Am Flusse selbst, nach der Ausmündung der Hostina (Kostina der russ. Karte), stehen dunkle, sandige Schiefer in verticaler Stellung an, durchbrochen vom Beli Vid in einer canalartigen Schlucht, welche eine Strecke weit im Streichen verläuft und dann die sandigen Schieferbänke durchquert. Hieran grenzend sind diese dünnplattigen Gesteine in mehrfache wellige Falten gelegt.

An die Stuhlberge gelangend ergibt sich, dass dieselben zu unterst aus dunklen Quarziten bestehen, welche nach S einfallen. Der erste der Plateauberge — (sie treten coulissenartig hintereinander am Flusse auf) — zeigt auch auf der Höhe vollkommene Concordanz der Schichtung und dürften bei diesem die Kalke noch ganz zurücktreten. An der Basis der Schichtenreihe, noch unter den körnigen Quarziten, finden sich Quarzconglomerate, welche sich von den dyado-triadischen Gesteinen im Westen petrographisch durch nichts unterscheiden lassen.

Die Quarzite und die dunklen plattigen Sandsteine besitzen auch nach Osten hin eine grössere Ausdehnung. Das dürfte aus der Thatsache zu schliessen sein, dass die aus Ost kommende Vasilova Reka (Vasilina R. der russ. Karte) vorherschend Quarzit herausbringt neben rothen Breccien, Conglomeraten und Sandsteinen, ausserdem aber auch schwarze, sandig-schieferige Gesteine, die ganz nahe der Ausmündung anstehen und in welchen es mir glückte neben Belemniten und Bivalven (*Lyonsia*, *Pecten*) auch einige Ammoniten zu finden, die wohl eine nähere Bestimmung erlauben werden. (Lias.)

Petrographisch gleichen die Gesteine gewissen Schichten der Jura-Ablagerungen unweit des Ginzi-Hans, beim Anstiege zur Passhöhe an der Strasse über den Berkovica-Balkan.

An der Enge unterhalb der bezeichneten Einmündungsstelle kommt man auf fast horizontal liegende Bänke dieses schwarzen sandigen Schiefers (leicht nach WNW geneigt), der daselbst Lagen und gestreckt linsenförmige Einschlüsse von Hornstein enthält.

Bald fallen die Schichten wieder gegen S und nach SW und zwar ziemlich steil ein und treten unter denselben mächtige Lagen von rothbraunen Quarzconglomeraten und blutrothen

Sandsteinen auf. Die Conglomeratbänke streichen quer über den Fluss. Die Sandsteinbänke erscheinen wie gebändert. Sandsteine sowohl als Conglomerate erinnern lebhaft an die dyado-triadischen Gesteine im Westen.

Die Einschlüsse sind in manchen Bänken kopfgross und lassen neben Quarz, Granit, Phyllit, Gneiss u. dgl. krystallinische Schiefer erkennen.

Sie bilden einen Sattel am Flusse.

Am rechten Ufer findet man an einer Stelle, über dem hier auch im Hangenden der Conglomerate auftretenden rothen Sandsteine, sandig-schieferigen Kalk und darüber grauen Kalk von triadischem Aussehen.

Sicheren Nachweis des Vorkommens von plattigen Triaskalken mit Myophorien und den für den Wellenkalk bezeichnenden Wülsten fand ich weiterhin am linken Ufer des Vid und auch an den Abhängen des Červen; vor Teteven tritt der Muschelkalk an den unteren Theilen des Hanges auf. Durch Verwerfungen und durch Absitzen gegen den Fluss, erscheint diese Formation übrigens eine grössere Mächtigkeit zu haben, als sie thatsächlich besitzt.

Teteven steht auf den dunklen sandigen Schiefern und schieferigen Sandsteinen der Lias-Formation, deren leicht gegen den Fluss, also südwärts, geneigte Bänke an mehreren Stellen der Strasse, des eine halbe Stunde weit hingedehnten Ortes, sichtbar sind.

In dem Graben, der bei dem Monastir von Teteven herabführt, sind die Liasschichten ganz besonders fossilienreich entwickelt und bilden die Schichtköpfe das westliche Steilgehänge der Schlucht.

Ein mächtiger Complex von sandig-mergeligem Gesteine mit Einlagerungen von festen Bänken, in welchen sich die Fossilien (Rhynchonellen, Terebrateln, Bivalven, Gastropoden, Belemniten und Nautileen) vornehmlich finden, liegt über einem grobkörnigen, festen Sandsteine, der seinerseits auf einem dichten, licht-blaugrauen Kalk in mächtigen Bänken auflagert.

Von Teteven abwärts gegen Gložan kommt man zuerst rechts von der Strasse über die schwarzen sandigen Schiefer mit Sandsteinlagen und Quarzknauern.

Sie streichen wiederholt quer über den Vid und fallen nach NW ein.

Am linken Ufer erheben sich hier die Stuhlberge, drei hintereinander; quarzitische Sandsteine von dunkler Färbung, zum Theil dünngeschichtet, theils in mächtigen Bänken übereinanderliegend, setzen die steil geböschten Gehänge zusammen.

Am Zusammenflusse des Beli — mit dem Cerni — Vid trifft man am linken Ufer eine grosse Menge von Blockwerk aus graublauem Kalk und Kalkconglomerat, welches der Hauptsache nach aus den Hangendpartien der Stuhlberge herstammen mag.

Ähnliche Kalke finden sich übrigens nach dem dritten der Stuhlberge (an dessen Gehängen Ammoniten, Belemniten und Aptychen gesammelt werden konnten) anstehend, mit Verflächen nach SSW. An Ort und Stelle war ich geneigt, diese Bildungen für Malm zu halten. Näheres werden erst die Studien der gesammelten, wenn auch nicht eben reichlichen Fossilreste ergeben können. Das Liegende der grauen Kalke bildet ein körniger, dünngeschichteter, kieseliger Kalk.

Bei der Brückenruine, wo der Weg nach Bulgarisch-Isvor abzweigt, finden sich wieder Quarzsandsteine und zum Theil roth (ockerig) gefärbte, wohlgeschichtete, der Hauptsache nach dunkelfarbige Sandsteine und sandige Schiefer, mit Wülsten auf den Schichtflächen.

Von hier aus nach N blickend, präsentieren sich förmliche Mauerberge.

Mächtige, wohlgeschichtete, durch Verwerfungen vielfach aus dem unmittelbaren Zusammenhang gebrachte Kalkcomplexe bilden die Berghöhen und wenden ihre verticalen mauerartigen Abstürze dem Flusse zu. Grosse Bergstürze bringen Theile dieser Felsgemäuer herab und erlauben Einsicht in ihren Aufbau.

Zu unterst trifft man hier (u. zw. am linken Ufer) typischen, balkanischen Muschelkalk, wohlgeschichtet, mit Myophorien und den bezeichnenden, zum Theil verzweigten Wülsten auf den glimmerigen Schichtflächen; darüber treten dann sofort Liasschichten auf (Pentacriniten und Belemniten führende, sandige Kalke und auch braune, oolithische Kalke mit Fossilien).

Auch am rechten Ufer treten an den Bergwänden zu unterst die Wellenkalkbänke auf.

In Gložan streichen die hier bräunlich gefärbten Quarzite, mit westöstlichem Streichen quer über den Fluss und fallen nach

N ein. Sie setzen die hohe, kahle Wand am linken Ufer des Vid (nach dem hochgelegenen Gložanski Monastir) zusammen.

Den Baustein in Gložan bilden dunkle, dichte Kalke mit knolligen Schichtflächen, welche im Orte selbst, am rechten Flussgehänge, als Hangendes der Quarzite auftreten. Dünngeschichtete, graue, weissaderige Kalke wechseln hier mit dicken Bänken.

Dieselben fallen bei ziemlich genau westöstlichem Streichen mit 30° nach N ein.

Belemniten, planulate Ammoniten und gefaltete Aptychen wurden gesammelt und werden hoffentlich ergeben, ob wir es dabei mit oberen Malmschichten oder, was wohl wahrscheinlicher, mit Neocombildungen zu thun haben.

Auf dem Wege von Gložan über Malki Isvor nach Jablanica kommt man zuerst über die graublauen mergeligen und dichten Plattenkalke mit Ammoniten und über sicher neocome Mergelschiefer von lichter und dunkler Färbung, mit Einlagerungen von Plattenkalken. Dieselben Gesteine halten dann weiterhin an bis Jablanica, wo ich an eine von mir schon früher begangene Route gelangte, und nun, da sowohl die Witterungsverhältnisse, als auch unser Gesundheitszustand alles zu wünschen übrig liessen, über den Baba-Konak-Pass nach Sofia reiste, von wo die Heimreise über Lom Palanka angetreten wurde. (Neunte und zehnte Balkan-Passage.)

Die von mir im Vorhergehenden geschilderten Verhältnisse auf acht verschiedenen Balkanpassagen in dem centralen Balkangebiete werden, nach ihrem detailierten Studium, nach Einlangen meiner Sammlungen, mit Berücksichtigung der von meinen Vorgängern in diesem Gebiete (Boué, Foetterle, v. Fritsch, Schröckenstein, Pelz und Sanner) gewonnenen positiven Erkenntnissen mich wohl in den Stand setzen, das betreffende Gebiet geologisch-kartographisch mit dem westlichen Balkan in Zusammenhang zu bringen.

Auf der beiliegenden Kartenskizze habe ich sowohl die von mir in diesem Jahre, begleitet von Herrn Zlatarski, zurückgelegten Wege, als auch die von den genannten Forschern begangenen Routen verzeichnet.

Im Balkan-Vorlande und auf dem Wege dahin hat Herr Zlatarski — zum weitaus grössten Theile im Sommer 1884 —

die im Nachstehenden verzeichneten und auch auf der beifolgenden Kartenskizze zur Anschauung gebrachten Reiserouten zurückgelegt, und wird derselbe seine Ausführungen darüber seinerzeit an mich absenden, um sie durch mich der kaiserlichen Akademie vorlegen zu lassen.

1. Von Sofia über Ilešnica (Rešnica der österr. Karte) nach Potop und Orhanie, weiter über Pravca, Karaš, Lukovic an den Isker und diesen entlang (am rechten Ufer) bis an die Donau.
2. Von Gigen über Zlokučan nach Pleven, von wo eine Rundtour über Medoven und Pelišat ausgeführt und sodann von Pleven nach Nikopoli gegangen wurde.
3. Von Nikopoli zur Osma, diese hinauf nach Lovča und von hier über Bivol an den Vidimo und nach Novoselo.
4. Von Novoselo über Trojanski Monastir und Trojan nach Šipkovo und von dort über Dobroden nach Selvi.
5. Von Selvi über Suhündol und Ovča mogila nach Sistov.
6. Von hier an der Donau gegen Novigrad und nach Bjela, dann Jantra aufwärts nach Tirnova, von wo aus eine grössere Rundtour nach W hin ausgeführt wurde.

Vor 1884 legte Zlatarski noch folgende Wege zurück:

7. Von Lovča über Perdilova und Katanec und
8. von Lovča über Selvi und Gabrova nach Tirnova.
9. Von Jablanica zur Panega und über Aglen nach Pleven.

Auch die Linie Jablanica — Lovča hat Zlatarski bereist.

Durch kartographische Bearbeitung dieses, von Herrn Zlatarski bereisten, ausgedehnten Gebietes, wird es hoffentlich möglich werden, die geologische Übersichtskarte bis an die Donau u. zw. auf das ganze Balkan-Vorland zwischen Isker und Jantra fertig zu stellen.